

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF RECEIPT OF RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HAYASHI, Keinosuke
1493, Sendabori
Matsudo-shi
Chiba 270-2252
JAPON

RECEIVED

99.7.07

Seiko Instruments Inc.
PATENT Dept.

Date of mailing (day/month/year) 03 June 1999 (03.06.99)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 99-178	International application No. PCT/JP99/02393

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

SEIKO INSTRUMENTS INC. (for all designated States except US)
OUMI, Manabu et al (for US)

予備審査請求
11/1

International filing date : 07 May 1999 (07.05.99)
Priority date(s) claimed : 11 May 1998 (11.05.98)
26 March 1999 (26.03.99)
Date of receipt of the record copy : 21 May 1999 (21.05.99)
by the International Bureau :
List of designated Offices :

EP : AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE
National : US

ATTENTION

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- ☒ time limits for entry into the national phase
- ☒ confirmation of precautionary designations
- ☒ requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer: M. Sakai Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	--

This Page Blank (uspto)

PATENT COOPERATION TREATY

WO 99/59149
PCT/JP99/02393

PCT

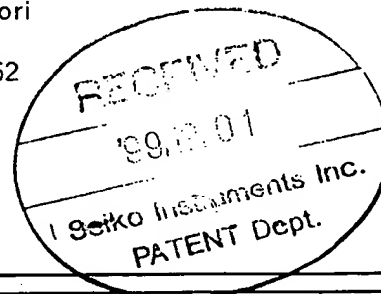
NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HAYASHI, Keinosuke
1493, Sendabori
Matsudo-shi
Chiba 270-2252
JAPON



Date of mailing (day/month/year) 18 November 1999 (18.11.99)		
Applicant's or agent's file reference 99-178		IMPORTANT NOTICE
International application No. PCT/JP99/02393	International filing date (day/month/year) 07 May 1999 (07.05.99)	Priority date (day/month/year) 11 May 1998 (11.05.98)
Applicant SEIKO INSTRUMENTS INC. et al		

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
EP,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
None

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 18 November 1999 (18.11.99) under No. WO 99/59149

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No. (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer J. Zahra</p> <p>Telephone No. (41-22) 338.83.38</p>
---	---

This Page Blank (uspto)



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

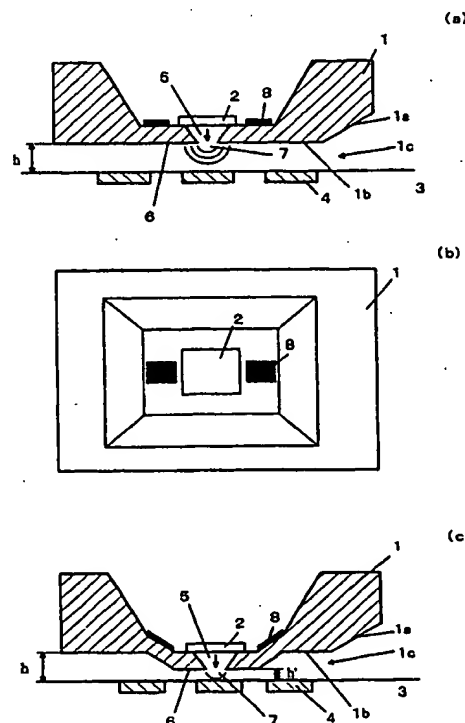
<p>(51) 国際特許分類6 G11B 7/135</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO99/59149</p> <p>(43) 国際公開日 1999年11月18日(18.11.99)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/02393</p> <p>(22) 国際出願日 1999年5月7日(07.05.99)</p> <p>(30) 優先権データ</p> <p>特願平10/127569 1998年5月11日(11.05.98) JP</p> <p>特願平11/84291 1999年3月26日(26.03.99) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) セイコーインスツルメンツ株式会社 (SEIKO INSTRUMENTS INC.)[JP/JP] 〒261-8507 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 Chiba, (JP)</p>	<p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてののみ) 大海 学(OUMI, Manabu)[JP/JP] 光岡靖幸(MITSUOKA, Yasuyuki)[JP/JP] 千葉徳男(CHIBA, Norio)[JP/JP] 笠間宣行(KASAMA, Nobuyuki)[JP/JP] 加藤健二(KATO, Kenji)[JP/JP] 新輪 隆(NIWA, Takashi)[JP/JP] 中島邦雄(NAKAJIMA, Kunio)[JP/JP] 〒261-8507 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内 Chiba, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 林敬之助(HAYASHI, Keinosuke) 〒270-2252 千葉県松戸市千駄堀1493 Chiba, (JP)</p> <p>(81) 指定国 US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>	

(54) Title: NEAR-FIELD OPTICAL HEAD

(54) 発明の名称 近視野光学ヘッド

(57) Abstract

A near-field optical head for an information recorder/reader, for recording/reading information on/from a high-density recording medium at high speed and with high reliability by causing interaction between near-field light and the recording medium by means of a slider having a near-field light probe. A slider (1) having a near-field light probe is provided close to a recording medium (3), and the distance between the light-emitting device (2) and a small opening (7) is short. The amount of projection of the small opening from the recording medium (3) is controlled by a piezoelectric device. As a result the intensity of light at the probe or at a photodetecting section is increased, and the interaction with the recording medium (3) is enhanced. Thus, an accurate information recorder/reader with high sensitivity is realized.



This Page Blank (uspto)

EP



PCT

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 99-178	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/02393	国際出願日 (日.月.年) 07.05.99	優先日 (日.月.年) 11.05.98
出願人(氏名又は名称) セイコーインスツルメンツ株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

- ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。
- ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。
- ☐ この国際出願は、ヌクレオチド及び/又はアミノ酸配列リストを含んでおり、次の配列リストに基づき国際調査を行った。
 - ☐ この国際出願と共に提出されたもの
 - ☐ 出願人がこの国際出願とは別に提出したもの
 - ☐ しかし、出願時の国際出願の開示の範囲を越える事項を含まない旨を記載した書面が添付されていない
 - ☐ この国際調査機関が書換えたもの
- 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

- 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。
- 要約書とともに公表される図は、
 第 4 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。 ☐ なし
☐ 出願人は図を示さなかった。
☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

This Page Blank (uspto)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ G11B7/135

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ G11B7/08-7/22, G01N37/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国公開実用新案公報 1971-1999年

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国実用新案登録公報 1996-1999年

日本国登録実用新案公報 1994-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	J P, 10-79137, A (日本電信電話株式会社) 24, 3月, 1998 (24, 03, 98) (ファミリーなし) 22段~25段、第3図	1~3 4~6
P, X A	US, 5, 870, 362, A (Seagate Technology, Inc.) 9, 2月, 1999 (09, 02, 99) & WO, 98/59340, A1	1~3 4~6
P, X A	US, 5, 831, 797, A (Seagate Technology, Inc.) 3, 11月, 1998 (03, 11, 98) & WO, 99/05678, A1	1~3 4~6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.08.99

国際調査報告の発送日

17.08.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山田 洋一

5Q

7811

電話番号 03-3581-1101 内線 3590

This Page Blank (uspto)

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 9-161338, A (株式会社リコー) 20, 6月, 1997 (20, 06, 97) (ファミリーなし)	1~6
A	JP, 9-198830, A (株式会社日立製作所) 31, 7月, 1997 (31, 07, 97) (ファミリーなし)	1~6
A	JP, 9-257814, A (セイコー電子工業株式会社) 3, 10月, 1997 (03, 10, 97) (ファミリーなし)	1~6
A	JP, 9-269329, A (キャノン株式会社) 14, 10月, 1997 (14, 10, 97) (ファミリーなし)	1~6

This Page Blank (uspto)

PCT

REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

For receiving Office use only

International Application No.

International Filing Date

Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference
(if desired) (12 characters maximum) 99-178

Box No. I TITLE OF INVENTION
NEAR-FIELD OPTICAL HEAD

Box No. II APPLICANT

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

SEIKO INSTRUMENTS INC.
8, Nakase 1-chome, Mihama-ku
Chiba-shi, Chiba 261-8507 JAPAN

☐ This person is also inventor.

Telephone No.
043-211-1150

Facsimile No.
043-211-8020

Teleprinter No.

State (that is, country) of nationality:
JAPAN

State (that is, country) of residence:
JAPAN

This person is applicant
for the purposes of:

☐ all designated
States

☒ all designated States except
the United States of America

☐ the United States
of America only

☐ the States indicated in
the Supplemental Box

Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

OUMI Manabu
c/o SEIKO INSTRUMENTS INC.
8, Nakase 1-chome, Mihama-ku
Chiba-shi, Chiba 261-8507 JAPAN

This person is:

☐ applicant only

☒ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box
is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:
JAPAN

State (that is, country) of residence:
JAPAN

This person is applicant
for the purposes of:

☐ all designated
States

☐ all designated States except
the United States of America

☒ the United States
of America only

☐ the States indicated in
the Supplemental Box

☒ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.

Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf
of the applicant(s) before the competent International Authorities as:

☒ agent

☐ common representative

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

HAYASHI Keinosuke
1493, Sendabori, Matsudo-shi
Chiba 270-2252 JAPAN

Telephone No.

043-211-1150

Facsimile No.

043-211-8020

Teleprinter No.

☐ Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.

This Page Blank (uspto)

Continuation of Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

If none of the following sub-boxes is used, this sheet should not be included in the request.

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

MITSUOKA Yasuyuki
c/o SEIKO INSTRUMENTS INC.
8, Nakase 1-chome, Mihama-ku
Chiba-shi, Chiba 261-8507 JAPAN

This person is:

- ☐ applicant only
☒ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:
JAPAN

State (that is, country) of residence:
JAPAN

This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

CHIBA Norio
c/o SEIKO INSTRUMENTS INC.
8, Nakase 1-chome, Mihama-ku
Chiba-shi, Chiba 261-8507 JAPAN

This person is:

- ☐ applicant only
☒ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:
JAPAN

State (that is, country) of residence:
JAPAN

This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

KASAMA Nobuyuki
c/o SEIKO INSTRUMENTS INC.
8, Nakase 1-chome, Mihama-ku
Chiba-shi, Chiba 261-8507 JAPAN

This person is:

- ☐ applicant only
☒ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:
JAPAN

State (that is, country) of residence:
JAPAN

This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

KATO Kenji
c/o SEIKO INSTRUMENTS INC.
8, Nakase 1-chome, Mihama-ku
Chiba-shi, Chiba 261-8507 JAPAN

This person is:

- ☐ applicant only
☒ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:
JAPAN

State (that is, country) of residence:
JAPAN

This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

☒ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on another continuation sheet.

This Page Blank (uspto)

This Page Blank (uspto)

Continuation of Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

If none of the following sub-boxes is used, this sheet should not be included in the request.

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

NIWA Takashi
c/o SEIKO INSTRUMENTS INC.
8, Nakase 1-chome, Mihama-ku
Chiba-shi, Chiba 261-8507 JAPAN

This person is:

- ☐ applicant only
☒ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

JAPAN

State (that is, country) of residence:

JAPAN

This person is applicant for the purposes of:

- ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

NAKAJIMA Kunio
c/o SEIKO INSTRUMENTS INC.
8, Nakase 1-chome, Mihama-ku
Chiba-shi, Chiba 261-8507 JAPAN

This person is:

- ☐ applicant only
☒ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

JAPAN

State (that is, country) of residence:

JAPAN

This person is applicant for the purposes of:

- ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

This person is:

- ☐ applicant only
☐ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

State (that is, country) of residence:

This person is applicant for the purposes of:

- ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☐ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

This person is:

- ☐ applicant only
☐ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

State (that is, country) of residence:

This person is applicant for the purposes of:

- ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☐ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

☐ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on another continuation sheet.

This Page Blank (uspto)

This Page Blank (uspto)

Box No.V DESIGNATION OF STATES

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) (mark the applicable check-boxes; at least one must be marked):

Regional Patent

- ☐ **AP ARIPO Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SZ Swaziland, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- ☐ **EA Eurasian Patent:** AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
- ☒ **EP European Patent:** AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- ☐ **OA OAPI Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line)

National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> AL Albania | <input type="checkbox"/> LS Lesotho |
| <input type="checkbox"/> AM Armenia | <input type="checkbox"/> LT Lithuania |
| <input type="checkbox"/> AT Austria | <input type="checkbox"/> LU Luxembourg |
| <input type="checkbox"/> AU Australia | <input type="checkbox"/> LV Latvia |
| <input type="checkbox"/> AZ Azerbaijan | <input type="checkbox"/> MD Republic of Moldova |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnia and Herzegovina | <input type="checkbox"/> MG Madagascar |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados | <input type="checkbox"/> MK The former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgaria | <input type="checkbox"/> MN Mongolia |
| <input type="checkbox"/> BR Brazil | <input type="checkbox"/> MW Malawi |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus | <input type="checkbox"/> MX Mexico |
| <input type="checkbox"/> CA Canada | <input type="checkbox"/> NO Norway |
| <input type="checkbox"/> CH and LI Switzerland and Liechtenstein | <input type="checkbox"/> NZ New Zealand |
| <input type="checkbox"/> CN China | <input type="checkbox"/> PL Poland |
| <input type="checkbox"/> CU Cuba | <input type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input type="checkbox"/> CZ Czech Republic | <input type="checkbox"/> RO Romania |
| <input type="checkbox"/> DE Germany | <input type="checkbox"/> RU Russian Federation |
| <input type="checkbox"/> DK Denmark | <input type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input type="checkbox"/> EE Estonia | <input type="checkbox"/> SE Sweden |
| <input type="checkbox"/> ES Spain | <input type="checkbox"/> SG Singapore |
| <input type="checkbox"/> FI Finland | <input type="checkbox"/> SI Slovenia |
| <input type="checkbox"/> GB United Kingdom | <input type="checkbox"/> SK Slovakia |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> GE Georgia | <input type="checkbox"/> TJ Tajikistan |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia | <input type="checkbox"/> TR Turkey |
| <input type="checkbox"/> HR Croatia | <input type="checkbox"/> TT Trinidad and Tobago |
| <input type="checkbox"/> HU Hungary | <input type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesia | <input type="checkbox"/> UG Uganda |
| <input type="checkbox"/> IL Israel | <input checked="" type="checkbox"/> US United States of America |
| <input type="checkbox"/> IN India | <input type="checkbox"/> UZ Uzbekistan |
| <input type="checkbox"/> IS Iceland | <input type="checkbox"/> VN Viet Nam |
| <input type="checkbox"/> JP Japan | <input type="checkbox"/> YU Yugoslavia |
| <input type="checkbox"/> KE Kenya | <input type="checkbox"/> ZW Zimbabwe |
| <input type="checkbox"/> KG Kyrgyzstan | |
| <input type="checkbox"/> KP Democratic People's Republic of Korea | |
| <input type="checkbox"/> KR Republic of Korea | |
| <input type="checkbox"/> KZ Kazakhstan | |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia | |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka | |
| <input type="checkbox"/> LR Liberia | |

Check-boxes reserved for designating States (for the purposes of a national patent) which have become party to the PCT after issuance of this sheet:

- ☐
- ☐
- ☐

Precautionary Designation Statement: In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all other designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying that designation and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)

This Page Blank (uspto)

Box No. VI PRIORITY CLAIM		<input type="checkbox"/> Further priority claims are indicated in the Supplemental Box.		
Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		national application: country	regional application:* regional Office	international application: receiving Office
item (1) 11.5.98	10-127569	JAPAN		
item (2) 28.3.99	11-84291	JAPAN		
item (3)				

☒ The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office) identified above as item(s): (1) (2)

* Where the earlier application is an ARIPO application, it is mandatory to indicate in the Supplemental Box at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)). See Supplemental Box.

Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY			
Choice of International Searching Authority (ISA) (if two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used): ISA / E P		Request to use results of earlier search; reference to that search (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority): Date (day/month/year) Number Country (or regional Office)	

Box No. VIII CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING	
This international application contains the following number of sheets: request : 5 description (excluding sequence listing part) : 16 claims : 2 abstract : 1 drawings : 8 sequence listing part of description : Total number of sheets : 32	This international application is accompanied by the item(s) marked below: 1. <input checked="" type="checkbox"/> fee calculation sheet 2. <input type="checkbox"/> separate signed power of attorney 3. <input type="checkbox"/> copy of general power of attorney; reference number, if any: 4. <input type="checkbox"/> statement explaining lack of signature 5. <input type="checkbox"/> priority document(s) identified in Box No. VI as item(s): 6. <input type="checkbox"/> translation of international application into (language): 7. <input type="checkbox"/> separate indications concerning deposited microorganism or other biological material 8. <input type="checkbox"/> nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer readable form 9. <input type="checkbox"/> other (specify):
Figure of the drawings which should accompany the abstract: 4	Language of filing of the international application: English

Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT	
Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request). <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">HAYASHI Keinosuke</div>	

For receiving Office use only	
1. Date of actual receipt of the purported international application: 3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application: 4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2): 5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA / E P	2. Drawings: <input type="checkbox"/> received: <input type="checkbox"/> not received: 6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid.

For International Bureau use only	
Date of receipt of the record copy by the International Bureau: <div style="text-align: right; font-size: 0.8em;">See Notes to the request form</div>	

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02393

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ G11B7/135

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁶ G11B7/08-7/22, G01N37/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP, 10-79137, A (Nippon Telegraph & Telephone Corp.), 24 March, 1998 (24. 03. 98) (Family: none) Par. Nos. [0022] to [0025] ; Fig. 3	1-3 4-6
P, X A	US, 5,870,362, A (Seagate Technology, Inc.), 9 February, 1999 (09. 02. 99) & WO, 98/59340, A1	1-3 4-6
P, X A	US, 5,831,797, A (Seagate Technology, Inc.), 3 November, 1998 (03. 11. 98) & WO, 99/05678, A1	1-3 4-6
A	JP, 9-161338, A (Ricoh Co., Ltd.), 20 June, 1997 (20. 06. 97) (Family: none)	1-6
A	JP, 9-198830, A (Hitachi, Ltd.), 31 July, 1997 (31. 07. 97) (Family: none)	1-6
A	JP, 9-257814, A (Seiko Instruments Inc.), 3 October, 1997 (03. 10. 97) (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
2 August, 1999 (02. 08. 99)

Date of mailing of the international search report
17 August, 1999 (17. 08. 99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02393

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 9-269329, A (Canon Inc.), 14 October, 1997 (14. 10. 97) (Family: none)	1-6

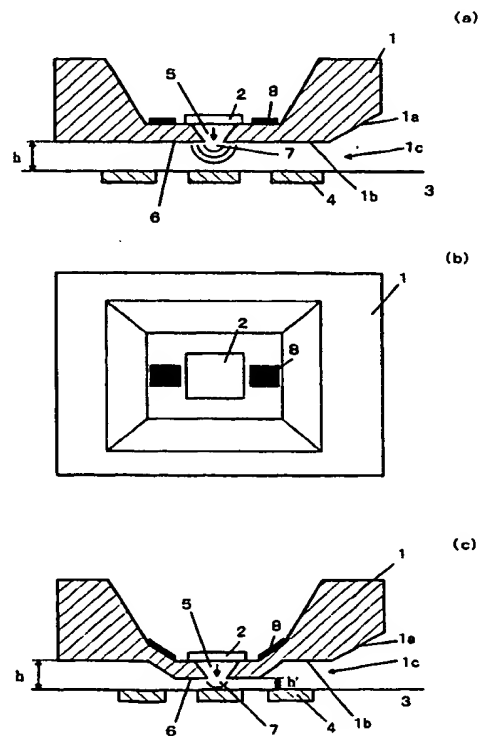
This Page Blank (uspto)

(51) 国際特許分類6 G11B 7/135	A1	(11) 国際公開番号 WO99/59149 (43) 国際公開日 1999年11月18日(18.11.99)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/02393 (22) 国際出願日 1999年5月7日(07.05.99) (30) 優先権データ 特願平10/127569 1998年5月11日(11.05.98) JP 特願平11/84291 1999年3月26日(26.03.99) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) セイコーインスツルメンツ株式会社 (SEIKO INSTRUMENTS INC.)[JP/JP] 〒261-8507 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 Chiba, (JP)		(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 大海 学(OUMI, Manabu)[JP/JP] 光岡靖幸(MITSUOKA, Yasuyuki)[JP/JP] 千葉徳男(CHIBA, Norio)[JP/JP] 笠間宣行(KASAMA, Nobuyuki)[JP/JP] 加藤健二(KATO, Kenji)[JP/JP] 新輪 隆(NIWA, Takashi)[JP/JP] 中島邦雄(NAKAJIMA, Kunio)[JP/JP] 〒261-8507 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内 Chiba, (JP) (74) 代理人 弁理士 林敬之助(HAYASHI, Kcinosuke) 〒270-2252 千葉県松戸市千駄堀1493 Chiba, (JP) (81) 指定国 US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE) 添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title: NEAR-FIELD OPTICAL HEAD
(54) 発明の名称 近視野光学ヘッド

(57) Abstract

A near-field optical head for an information recorder/reader, for recording/reading information on/from a high-density recording medium at high speed and with high reliability by causing interaction between near-field light and the recording medium by means of a slider having a near-field light probe. A slider (1) having a near-field light probe is provided close to a recording medium (3), and the distance between the light-emitting device (2) and a small opening (7) is short. The amount of projection of the small opening from the recording medium (3) is controlled by a piezoelectric device. As a result the intensity of light at the probe or at a photodetecting section is increased, and the interaction with the recording medium (3) is enhanced. Thus, an accurate information recorder/reader with high sensitivity is realized.



近視野光プローブを持つスライダーを使用して近視野光と記録媒体との相互作用によって、高密度な記録媒体に対して高速で信頼性の高い情報の記録および読取を実現させるための情報記録／読取装置のヘッドに適用する近視野光学ヘッドである。近視野光プローブを持つスライダー(1)を記録媒体(3)に対して近接させ、さらに発光素子(2)と微小開口(7)との距離も短くし、圧電素子によって記録媒体(3)からの微小開口の突出量を制御することによって、プローブにおける光強度あるいは光検出部における光強度を上げ、記録媒体(3)との相互作用を増加する。このことにより高感度で正確な情報記録及び情報読取装置を実現する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	KZ カザフスタン	RU ロシア
AL アルバニア	EE エストニア	LC セントルシア	SD スーダン
AM アルメニア	ES スペイン	LI リヒテンシュタイン	SE スウェーデン
AT オーストラリア	FI フィンランド	LK スリ・ランカ	SG シンガポール
AU オーストラリア	FR フランス	LR リベリア	SI スロヴェニア
AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LS レソト	SK スロヴァキア
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	LT リトアニア	SL シエラ・レオネ
BB バルバドス	GD グレナダ	LU ルクセンブルグ	SN セネガル
BE ベルギー	GE ジョージア	LV ラトヴィア	SZ スワジランド
BG ブルガリア	GH ガーナ	MA モロッコ	TD チャード
BH バレーン	GM ガンビア	MC モナコ	TG トーゴ
BJ ブラジル	GN ギニア	MD モルドヴァ	TJ タジキスタン
BR ブラジル	GW ギニア・ビサウ	MG マダガスカル	TZ タンザニア
BY ベラルーシ	GR ギリシャ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM トルクメニスタン
CA カナダ	HR クロアチア		TR トルコ
CF 中央アフリカ	HU ハンガリー	ML マリ	TT トリニダード・トバゴ
CG コンゴ	ID インドネシア	MN モンゴル	UA ウクライナ
CH スイス	IE アイルランド	MR モーリタニア	UG ウガンダ
CI コートジボアール	IL イスラエル	MW マラウイ	US 米国
CM カメルーン	IN インド	MX メキシコ	UZ ウズベキスタン
CN 中国	IS アイスランド	NE ニジェール	VN ヴェトナム
CR コスタ・リカ	IT イタリア	NL オランダ	YU ユーゴスラビア
CU キューバ	JP 日本	NO ノールウェー	ZA 南アフリカ共和国
CY キプロス	KE ケニア	NZ ニュー・ジーランド	ZW ジンバブエ
CZ チェッコ	KG キルギスタン	PL ポーランド	
DE ドイツ	KP 北朝鮮	PT ポルトガル	
DK デンマーク	KR 韓国	RO ルーマニア	

明 細 書

近視野光学ヘッド

5 技術分野

この発明は、近視野光学ヘッドに関し、より詳しくは、近視野顕微鏡技術をハードディスクなどに代表される記録装置のヘッドに適用した近視野光学ヘッドに関する。

10 背景技術

近視野光を利用する光プローブを備えた近視野顕微鏡では、光の回折限界以上の高分解能にて試料を観測することができる。このような近視野顕微鏡では、当該光プローブの試料対向端部として、先鋭化した光ファイバー先端に設けた微小開口や異方性エッチングを施して形成されたシリコン基板上のチップ
15 に設けた微小開口を用いたり、光ファイバーの先鋭化された先端や当該チップによる微小突起を用いている。

一方、このような観測原理を応用した、例えば(E. Betzig et al., Science257,189(1992))に開示されているような近視野光学メモリも提案されている。

20 このような応用例においては、記録または読取ヘッドに形成される微小開口または微小突起を記録媒体表面に伝搬光である照射光の波長以下に近接または当接させる必要がある。

ヘッドと記録媒体とを近接させる機構として提案されているものは例えば、(第44回応用物理学関係連合講演会講演予稿集28p-ZG-3)に示されているように、シリコン基板に異方性エッチングにより微小な開口を形成したヘッドを、
25 ハードディスクドライブで用いられているフライングヘッドのように、記録媒体を

回転させることによりヘッドと記録媒体間に押し込まれる空気の膜で浮上させ、ヘッドと記録媒体とを近接させる。

- しかしながら、上記一般的なフライングヘッドシステムでは、ヘッドと記録媒体間に押し込まれる空気の膜が厚く、ヘッド底面と記録媒体表面間の距離が数十
5 ～数百ナノメートルであり、近視野光を用いた記録／読取を高分解能かつ効率良く実現するには大き過ぎる距離となっている。この場合、近視野光の強度は微小開口から離れるほど指数関数的に急激に減少することから、ヘッドと記録媒体が離れているため近視野光強度が小さく、十分な信号強度が得られない、さらに高い分解能の実現も困難である、という問題点があった。
- 10 また、ヘッド上面に置かれた発光素子あるいは受光素子とヘッド底面の微小開口との距離はスライダーの厚みと等しくなっており、発光素子を用いた場合には微小開口を照射する光強度はこの距離の2乗に比例して減衰するため、十分な信号強度が得られないという問題点があり、受光素子を用いた場合には受光部を大面積にしなければ十分な信号強度が得られないという問題点があった。
- 15 また、ヘッドの休止中にはスライダー表面が記録媒体に接触しているため、記録媒体表面の吸着水によってスライダーと記録媒体の吸着が強くなり、ヘッドの運転開始時にスライダー及び記録媒体を損傷するという問題点があった。従来はこの問題点を回避するためにスライダーを記録媒体に対して垂直方向に移動する機構が必要となり、ヘッドの小型化の障害になるという問題点があった。
- 20 また、ヘッドの浮上時にはスライダーが記録媒体表面に対して傾いた構造を持っているが、このため微小開口が記録媒体表面に対して傾いて配置されることになり、微小開口の一部が記録媒体から離れてしまうことになる。近視野光強度は微小開口と記録媒体の距離に対して指数関数的に減衰することから、微小開口のうち記録媒体から離れている部分は記録媒体と十分な相互作用を持って
25 なくなり、十分な信号強度が得られないという問題点があった。

そこで、この発明は、上記に鑑みてなされたものであって、簡単な構造でしか

も記録媒体とヘッドとの距離を小さくし、この記録媒体とヘッドとの距離を制御し、運転開始時及び停止時のスライダーと記録媒体の接触面積を小さくし、運転休止中はプローブと記録媒体が接触しないことでプローブおよび記録媒体の損傷を防止する高感度高分解能近視野光学ヘッドを提供することを目的とする。

5

発明の開示

上記の目的を達成するために、本発明に係る近視野光学ヘッドは、負荷加重を与えるサスペンションアームにより支持されると共に記録媒体との相対運動により浮上力を得、前記負荷加重と前記浮上力との均衡により記録媒体との間に
10 隙間をつくるスライダーと、前記スライダー底面に形成され、近視野光を発生させる、あるいは前記記録媒体表面に発生した近視野光を伝播光に変換させるプローブとを備え、前記スライダーが前記記録媒体表面を走査するとき、前記近視野光を介して前記記録媒体と前記プローブが相互作用することによって情報の記録および再生を行う近視野光学ヘッドにおいて、前記プローブが前記ス
15 ライダー底面から突出していることを特徴としている。

よって、スライダーと記録媒体との距離が数十～数百ナノメートルであっても、プローブと記録媒体との距離は数～数十ナノメートルと小さくすることが可能となり、それによって近視野光と記録媒体との相互作用を増大させることで、高感度高密度の記録が可能となり、また、ヘッドの運転開始時および停止時にはス
20 ライダー底面と記録媒体との接触面積が小さいため接触による損傷を防止できる。

また、本発明に係る近視野光学ヘッドは前記最初の近視野光学ヘッドにおいて、前記プローブは微小開口であることを特徴としている。

よって、前記最初の効果の上に、記録媒体とプローブの相互作用が主に近視野光を主成分とした光によって起こるようにすることができ、高いS/N比が得られる。
25

また、本発明に係る近視野光学ヘッドは前記最初の近視野光学ヘッドにおいて、前記プローブは微小突起であることを特徴としている。

- よって、前記最初の効果の上に、プローブとして内部構造を持たない単純な突起を形成すれば良いことから、プローブ作成がより容易になり、低コストで安定的に作成できる。

- また、本発明に係る近視野光学ヘッドは前記いずれかの近視野光学ヘッドにおいて、前記プローブを、前記情報記録あるいは再生時以外は、前記スライダ一底面あるいは前記スライダ一内部に収納しておき、前記情報記録あるいは再生時に、前記プローブを、前記スライダ一底面から所定の量あるいは方向に突出させる機構を備えていることを特徴としている。

よって、前記いずれかの効果の上に、ヘッドの休止中と運転開始／停止時のそれぞれのモードにおいてスライダ一底面と記録媒体表面の損傷を防止することができる。また、プローブを記録媒体表面に対して平行に配置することによって高感度ヘッドが実現される。

- また、本発明に係る近視野光学ヘッドは前記いずれかの近視野光学ヘッドにおいて、前記プローブは前記スライダ一底面に複数個形成され、前記複数のプローブの前記突出量あるいは突出方向あるいはその両者が、前記プローブのおのおのに対して個別に設定されていることを特徴としている。

- よって、前記いずれかの効果の上に、おのおののプローブごとに感度を設定することが可能となる。また、一つのプローブをトラッキングに利用したり、高速再生に利用したりすることができる。

- また、本発明に係る近視野光学ヘッドは前記いずれかの近視野光学ヘッドにおいて、前記プローブの前記突出量あるいは突出方向あるいはその両者の制御と、前記スライダ一の前記記録媒体上走査を同時に行う機構を備えていることを特徴としている。

よって、前記いずれかの効果の上に、データの記録／再生と同時に感度、分

解能などの制御が可能となる。また、記録媒体表面に凹凸がある場合でも記録／再生が可能なので、高密度化が可能となる。

- また、本発明に係る近視野光学ヘッドは、負荷加重を与えるサスペンションアームにより支持されると共に記録媒体との相対運動により浮上力を得、前記負荷加重と前記浮上力との均衡により記録媒体との間に隙間をつくるスライダと、当該スライダを貫通し頂部が前記スライダ底面における微小開口となるように形成された少なくとも1つの逆錐状の穴と、当該逆錐状の穴の底部に発光素子あるいは受光素子とを備え、前記微小開口と前記発光素子あるいは受光素子との距離を前記スライダの厚みよりも短くしたことを特徴とする。
- よって、スライダの厚みが数百ミクロンであっても、微小開口と発光素子あるいは受光素子との距離を数十ミクロン以下にすることができ、微小開口での光強度を大きくすることが可能であり、それによって高感度ヘッドが実現される。

図面の簡単な説明

- 図1は、この発明の実施の形態1による近視野光学ヘッドを示す概略構成図である。
- 図2は、この発明の実施の形態2による近視野光学ヘッドを示す概略構成図である。
- 図3は、この発明の実施の形態3による近視野光学ヘッドを示す概略構成図である。
- 図4は、この発明の実施の形態4による近視野光学ヘッドを示す概略構成図である。
- 図5は、この発明の実施の形態5による近視野光学ヘッドを示す概略構成図である。
- 図6は、この発明の実施の形態6による近視野光学ヘッドを示す概略構成図である。

図7は、この発明の実施の形態1に係る近視野光学ヘッドを用いた情報再生装置の構成図である。

図8は、この発明の実施の形態8に係る近視野光学ヘッドを用いた情報再生装置の概略構成ブロック図である。

5 図9は、この発明の実施の形態8による近視野光学ヘッドを示す概略構成図である。

図10は、この発明の実施の形態9による近視野光学ヘッドを示す概略構成図である。

10 発明を実施するための最良の形態

以下、この発明につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

(実施の形態1)

図7は本発明の実施の形態1に係る近視野光学ヘッドを用いた情報記録／再生装置の構成を示す。この情報再生装置20は、レーザ発振器21と、レーザ光の偏光方向を制御する波長板22と23、前記レーザ光を伝送する光導波路24、微小開口を持つ光ヘッド1、光ヘッド駆動アクチュエータ30、近視野光7と記録媒体33の相互作用によって発生した散乱光を集光するレンズ29、散乱光を受光する受光素子25、出力信号処理回路26、制御回路27、記録媒体33の位置を制御する記録媒体駆動アクチュエータ34を備えている。レーザ発振器21から発生した光は波長板22,23によって偏光方向を制御され、光導波路24を介して光ヘッド1に導かれる。

図1で後述するように光ヘッドの底面において発生した近視野光7は記録媒体33と相互作用の結果散乱光が発生する。図7においては散乱光が記録媒体から上面に反射したものを検出する構造を示したが、記録媒体を透過する構造にすることも容易にできる。散乱光は集光レンズ29によって集光され、受光素

子 25 で電気信号に変換される。この信号は出力信号処理回路 26 に送られ、信号成分の抽出などの処理を行った後、制御回路 27 に送られる。制御回路 27 は受け取った信号をもとにデータ出力 28 を生成し、光ヘッド駆動アクチュエータ 30 と、記録媒体駆動アクチュエータ 34 に制御用信号を送る。

- 5 図1は、この発明の実施の形態1による近視野光学ヘッドを示す概略構成図である。より詳しくは、記録媒体の断面構造とともに当該記録媒体にアクセスする際の姿勢を示すものである。スライダ1は、サスペンションアーム(図示省略)により支持される。これらサスペンションアームとスライダ1とによって浮上ヘッド機構が構成される。サスペンションアームは、ボイスコイルモータ(図示省略)を駆動源とし揺動軸を中心に揺動する。スライダ1の走査方位には、テー
- 10 パ1aが設けてある。このテーパ1aとスライダ底面1bおよび記録媒体3の表面とにより、くさび膜形状の空気流路1cを形成する。スライダ1には、サスペンションアームおよびジンバルバネにより、記録媒体3側への負荷加重が与えられている。スライダ1は、シーク制御およびフォローイング制御により記録媒体
- 15 3のトラック上に位置決めされている。スライダ1には逆錐状の穴が光の通路5となるように開けられている。本実施の形態においては光の通路5は逆錐状になっているが、直方体あるいは円柱状になっていても良い。光の通路5の先端はスライダ1の底面における微小開口7となり、反対側の先端はスライダ1の上面に接着された発光素子2によって覆われている。記録媒体3上に単位デ
- 20 ータを収納する記憶領域4が形成されている。スライダ底面のうち微小開口7の近傍部分6がスライダ1の底面から記録媒体3の方向に突出している。このため、スライダ底面1bと記録媒体3表面との距離hに比べ、微小開口7と記録媒体3表面との距離h'のほうが小さくなっている。このような構造を持つスライダ
- 25 ーは異方性エッチングなどの半導体微細加工技術により作成される。発光素子2によって発生した光は光の通路5を通して微小開口7に導かれる。ここで微小開口7は光の波長よりも小さいため、微小開口7の記録媒体3側には近視野光

を主成分とする光場が形成される。この近視野光と記憶領域4との相互作用によりデータの記録／読取を行う。スライダー1の底面と記録媒体3の表面との距離 h は典型的には数十から数百ナノメートルであり、近視野光を十分な強度で記憶領域4と相互作用させることは困難であるが、微小開口7の近傍部分6がスライダー底面の他の部分よりも突出しているため、微小開口7は記録媒体3の表面に近接している。近視野光の強度は微小開口7からの距離に対して指数関数的に減衰するため、微小開口7を記憶領域4に可能なかぎり近接させることが重要であるが、本実施例の構成にすることにより、微小開口7を記録媒体3の表面に近接させることができ、十分な強度の近視野光相互作用を起こさせることが可能となり、高感度の光ヘッドが実現された。また、微小開口7が記録媒体3の表面に近接しているため、記録媒体3表面の記憶領域4を小面積にすることができ、高分解能の光ヘッドが実現された。また、スライダー1と記録媒体3表面が微小開口7の近傍部分6においてのみ接触した構造になっているため、吸着水などによるスライダー1と記録媒体3との吸着力が弱くなり、ヘッドの運転開始時及び停止時にスライダー1と記録媒体3に機械的損傷が起きにくくなった。

同様の効果は発光素子2に代えて受光素子を用いた場合においても得られた。微小開口7が記録媒体3に近接しているため、十分な強度の近視野光相互作用を起こさせることが可能となり、散乱された近視野光が伝播光となって受光素子に高い強度で到達する。これにより高感度高分解能の光ヘッドが実現された。

(実施の形態2)

図2は、本発明の実施の形態2による近視野光学ヘッドを示す概略構成図である。動作機構は実施の形態1と同一であるので説明は省略する。本実施の形態においては発光素子2を接着するスライダー1の上面が他の部分に比べて掘り下げられた構造になっている。このような構造を持つスライダーは異方性エッ

チングなどの半導体製造技術によって作製される。従来の構造では発光素子2からの光はスライダ1の上面から微小開口7まで d_1 の距離を進まなければならないが、本実施例においては d_2 の距離を進めばよい。微小開口7における光強度は発光素子2から微小開口7までの距離の2乗に比例して減衰するため、

5 発光素子2と微小開口7の距離は可能な限り小さくすることが重要であるが、本実施例には発光素子2が微小開口7に近づいた構成になっており、微小開口7での入力光強度を向上させることができた。データの記録／読取を高感度で行うためには十分な強度の近視野光を発生させることが重要であり、それを実現する方法のひとつは微小開口7での光強度を上げることである。本実施例で

10 これが実現された。同様の効果は発光素子2に代えて受光素子を用いても得られた。受光素子を接着するスライダ1の上面が他の部分に比べて掘り下げられた構造になっているため、受光素子は微小開口7に近づいた構成になっており、小面積の受光部で十分な信号強度が得られるため、高分解能の光ヘッドが実現された。

15 (実施の形態3)

図3は、本発明の実施の形態3による近視野光学ヘッドを示す概略構成図である。実施の形態1との違いは発光素子2を接着するスライダ1の上面が他の部分に比べて掘り下げられた構造になっている点である。その他の構造および製造方法は実施の形態1と同様であり、説明を省略する。実施の形態1では

20 発光素子2からの光はスライダ1の上面から微小開口7まで d_1 の距離を進まなければならないが、本実施例においては d_2 の距離を進めばよい。実施の形態2と同様に微小開口7での入力光強度を向上させることができ、さらにスライダ底面のうち微小開口7の近傍部分6が記録媒体方向に突出していることによって、微小開口7を記録媒体3に近接させることが可能となった。本実施例に

25 においては、高感度で高密度なデータの記録／読取を実現するために近視野光が到達しなければならない距離が、従来の h ではなくそれよりも短い h' であるた

め、十分な強度の近視野光相互作用が起こされ、高感度で高密度なデータの記録／読取が実現された。また、ヘッドの運転休止時においては、スライダー1は記録媒体3表面から浮上せず記録媒体3表面に接触しているが、スライダー1と記録媒体3表面が微小開口7の近傍部分6においてのみ接触した構造になっているため、吸着水などによるスライダー1と記録媒体3との吸着力が弱くなり、ヘッドの運転開始時及び停止時にスライダー1と記録媒体3に機械的損傷が起きにくくなった。実施の形態1,2および3と同様に、発光素子2のかわりに受光素子を用いても同様の効果が得られた。

(実施の形態4)

- 10 図4は、本発明の実施の形態4による近視野光学ヘッドを示す概略構成図である。実施の形態3との違いは微小開口部7が圧電素子8によってスライダー1から突出する構造になっている点である。その他の構造および製造方法は実施の形態3と同様であり、説明を省略する。図4(b)はヘッドの上面図で、圧電素子8は微小開口部7の両側に接着されている。図4(c)に示すように、圧電素子8に電位を印加することによって体積変化を起こさせ、スライダーの微小開口部7の近傍部分6を記録媒体3方向に突出させる。圧電素子8に印加する電位を制御することによって、微小開口部7をスライダー1底面に収納あるいはスライ
- 15 ダー1底面から突出させることができる。

- ヘッドの休止中には微小開口部7をスライダー1底面に収納しておくことによって、スライダー1と記録媒体3の密着性を上げ、外部振動による損傷を防止する。ヘッドの運転開始時および停止時には微小開口部7をスライダー1底面より突出させ、スライダー1と記録媒体3の密着性を下げ、抵抗の小さい状態での運転開始および停止を行う。このような機構にすることによって、本実施例においてはスライダー1を記録媒体3から垂直方向に移動させる機構が不必要になっ
- 20 た。また、ヘッドの運転中にはスライダー1の微小開口部7は記録媒体3方向に突出していることによって、微小開口7を記録媒体3に近接させることが可能と
- 25

なった。これにより、高感度で高密度なデータの記録／読取を実現するために近視野光が到達しなければならない距離が、従来の h ではなくそれよりも短い h' であるため、十分な強度の近視野光相互作用が起こされ、高感度で高密度なデータの記録／読取が実現された。同様の効果は発光素子2に代えて受光素子を用いても得られた。

(実施の形態5)

図5は、本発明の実施の形態5による近視野光学ヘッドを示す概略構成図である。スライダ1の底面が記録媒体3の表面に対して傾いた配置になっている点、および圧電素子8と8'の体積変化量が異なっている点以外は実施の形態4と同様であり、説明を省略する。本実施の形態は実施の形態4の持つ効果に加えて、圧電素子8と8'に対して異なる印加電圧をかけることによって、スライダ1の記録媒体3に対する傾きを補正し、微小開口7が記録媒体3に対して平行に配置されるように制御することが可能となった。近視野光は微小開口7からの距離に対し指数関数的に減衰するため、微小開口7を記録媒体3に対して平行に配置することで、微小開口7全体に均一な強度で近視野光を発生させることが実現した。これにより本実施の形態においては実施の形態4が持つ効果を実現したが、それ以外の効果として微小開口7の全域が近視野光発生源となり、十分な強度の近視野光相互作用が得られた。

(実施の形態6)

図6は、本発明の実施の形態6による近視野光学ヘッドを示す概略構成図である。複数個の微小開口11,12部がスライダ1底面に形成され、それぞれが圧電素子8,8',8'',8'''によって、記録媒体3方向に突出する。その他の構造と製造方法は実施の形態4と同様であり、説明を省略する。図6(b)はヘッドの上面図で、圧電素子8,8',8'',8'''は微小開口11,12の両側に接着されている。圧電素子8,8'に印加する電位より圧電素子8'',8'''に印加する電位を大きくすることによって、 h'' が h' より小さくなり、スライダ底面のうち微小開口の近傍部分10

- のほうが9よりも記録媒体3表面に近接する。この構成により、本実施の形態は実施の形態4の持つ効果に加えて、微小開口12は11より高感度での相互作用を起こす。微小開口12をデータの記録／再生に使用し、微小開口11をトラッキングに使用することが可能となった。また、微小開口11を高速で粗い記録／再生に使用し、微小開口12を高密度記録／再生あるいは再生情報のヴェリファイに使用するなど、多種類の応用が可能である。

(実施の形態7)

- 実施の形態4、5および6において、圧電素子8,8',8'',8'''に印加する電位を高速に変化させることにより、記録／読取と同時に微小開口7部をスライダー1平面から突出あるいはスライダー1平面へ収納させることができる。これにより、本実施の形態においては実施の形態4、5および6がもつ効果に加えて、記録媒体表面がランド・グルーブ記録方式のように凹凸がある場合でも、ランドだけでなくグルーブに対してもアクセスできるため、高密度な記録／再生が可能となった。

15 (実施の形態8)

- 図8は、本発明の実施の形態8に係る情報記録／再生装置の概略構成を示すブロック図である。図7との違いは近視野光ヘッド231として先端に図7のような微小開口ではなく、100nm程度の大きさの先鋭な突起を持つプローブを用いた点と、レーザー201からの入射光を記録媒体206の下方から入射し、全反射によって近視野光205を記録媒体206表面に発生させている点である。他は図7と同じであるので、説明を省略する。入射光は光ファイバ(図示略)などによって記録媒体206の側面に導入され、記録媒体206中を全反射によって伝播する。記録媒体206の表面には内部の全反射のために近視野光205が発生している。近視野光205は記録媒体206の表面の光学特性すなわちデータマークの有無によってその強度分布が異なる。この近視野光205が近視野光
25 プローブ231によって散乱されて散乱光208となり、受光素子204で検出され

る。検出された信号は信号処理回路214に送られ、信号処理回路214からは出力信号215と、制御回路212に送られる信号が出力される。制御回路212はアクチュエータ207、211に対する信号を出し、それによって記録媒体206のz方向位置を粗動機構210と微動機構209が制御する。

- 5 図9は、本実施の形態における近視野光学ヘッドを示す。図1との違いはプローブとして微小開口ではなく、微小突起301を用いている点である。入射光206と記憶領域4との相互作用によって発生した近視野光205は微小突起301によって散乱光208に変換される。散乱光208は図8に示すように記録媒体206の上方向に向かうものを検出しても良いし、図9に示すように記録媒体206内部を透過したものを検出することも可能である。近視野光205は記録媒体表面から離れるにつれて指数関数的に減衰するため、微小突起301はできるだけ記録媒体表面に近接させる必要があるが、本実施の形態においては微小突起部がスライダー底面から記録媒体方向に突出した構造をとっているために、より近接した形で近視野光と相互作用させることが可能である。これにより高感度な近視野光学ヘッドが実現された。また、実施の形態4のように微小突起部を上下に移動する機構と組み合わせることによって微小突起部をヘッド休止中に損傷から保護することもできる。

(実施の形態9)

- 20 図10は、本発明の実施の形態9による近視野光学ヘッドを示す概略構成図である。図4との違いは図10において開口部がスライダー底面よりも上側に陥没した位置にある点である。その他の構造および動作機構については実施の形態4と同一であるので説明を略す。ヘッドの休止中には開口部はスライダー底面よりも上にあるため、記録媒体3と接触することが無く、開口部の損傷を防止することができた。同様の構造は実施の形態8のような微小突起からなるプローブにおいても実現することができ、同様の効果を奏する。
- 25

産業上の利用可能性

以上説明したように、この発明の近視野光学ヘッドによれば、負荷加重を与えるサスペンションアームにより支持されると共に記録媒体との相対運動により浮上力を得、前記負荷加重と前記浮上力との均衡により記録媒体との間に隙間をつくるスライダーと、前記スライダー底面に形成され、近視野光を発生させる、あるいは前記記録媒体表面に発生した近視野光を伝播光に変換させるプローブとを備え、前記スライダーが前記記録媒体表面を走査するとき、前記近視野光を介して前記記録媒体と前記プローブが相互作用することによって情報の記録および再生を行う近視野光学ヘッドにおいて、前記プローブが前記スライダー底面から突出していることを特徴としているので、スライダーと記録媒体との距離が数十～数百ナノメートルであっても、プローブと記録媒体との距離は数十～数十ナノメートルと小さくすることが可能となり、それによって近視野光と記録媒体との相互作用を増大させることで、高感度高密度の記録が可能となり、また、ヘッドの運転開始時および停止時にはスライダー底面と記録媒体との接触面積が小さいため接触による損傷を防止できる。

また、本発明の近視野光学ヘッドによれば、前記最初の近視野光学ヘッドにおいて、前記プローブは微小開口であることを特徴としているので、前記最初の効果の上に、記録媒体とプローブの相互作用が主に近視野光を主成分とした光によって起こるようにすることができ、高いS/N比が得られる。

また、本発明の近視野光学ヘッドによれば、前記最初の近視野光学ヘッドにおいて、前記プローブは微小突起であることを特徴としているので、前記最初の効果の上に、プローブとして内部構造を持たない単純な突起を形成すれば良いことから、プローブ作成がより容易になり、低コストで安定的に作成できる。

また、本発明の近視野光学ヘッドによれば、前記いずれかの近視野光学ヘッドにおいて、前記プローブを、前記情報記録あるいは再生時以外は、前記スライダー底面あるいは前記スライダー内部に収納しておき、前記情報記録あるいは

再生時に、前記プローブを、前記スライダー底面から所定の量あるいは方向に突出させる機構を備えていることを特徴としているので、前記いずれかの効果の上に、ヘッ드의休止中と運転開始／停止時のそれぞれのモードにおいてスライダー底面と記録媒体表面の損傷を防止することができる。また、プローブを記録媒体表面に対して平行に配置することによって高感度ヘッドが実現される。

また、本発明の近視野光学ヘッドによれば、前記いずれかの近視野光学ヘッドにおいて、前記プローブは前記スライダー底面に複数個形成され、前記複数のプローブの前記突出量あるいは突出方向あるいはその両者が、前記プローブのおののに対して個別に設定されていることを特徴としているので、前記いずれかの効果の上に、おのののプローブごとに感度を設定することが可能となる。また、一つのプローブをトラッキングに利用したり、高速再生に利用したりすることができる。

また、本発明の近視野光学ヘッドによれば、前記いずれかの近視野光学ヘッドにおいて、前記プローブの前記突出量あるいは突出方向あるいはその両者の制御と、前記スライダーの前記記録媒体上走査を同時に行う機構を備えていることを特徴としているので、前記いずれかの効果の上に、データの記録／再生と同時に感度、分解能などの制御が可能となる。また、記録媒体表面に凹凸がある場合でも記録／再生が可能なので、高密度化が可能となる。

また、本発明の近視野光学ヘッドによれば、本発明に係る近視野光学ヘッドは負荷加重を与えるサスペンションアームにより支持されると共に記録媒体との相対運動により浮上力を得、前記負荷加重と前記浮上力との均衡により記録媒体との間に隙間をつくるスライダーと、当該スライダーを貫通し頂部が前記スライダー底面における微小開口となるように形成された少なくとも1つの逆錐状の穴と、当該逆錐状の穴の底部に発光素子あるいは受光素子とを備え、前記微小開口と前記発光素子あるいは受光素子との距離を前記スライダーの厚みよりも短くしたことを特徴とするので、スライダーの厚みが数百ミクロンであって

も、微小開口と発光素子あるいは受光素子との距離を数十ミクロン以下にすることができ、微小開口での光強度を大きくすることが可能であり、それによって高感度ヘッドが実現される。

請 求 の 範 囲

1. 負荷加重を与えるサスペンションアームにより支持されると共に記録媒体との相対運動により浮上力を得、前記負荷加重と前記浮上力との均衡により記録
- 5 媒体との間に隙間をつくるスライダーと、
前記スライダー底面に形成され、近視野光を発生させる、あるいは前記記録媒体表面に発生した近視野光を伝播光に変換させるプローブとを備え、
前記スライダーが前記記録媒体表面を走査するとき、前記近視野光を介して前記記録媒体と前記プローブが相互作用することによって情報の記録および
- 10 再生を行う近視野光学ヘッドにおいて、
前記プローブが前記スライダー底面から突出していることを特徴とする近視野光学ヘッド。
2. 前記プローブは微小開口であることを特徴とする請求項1に記載の近視野光学ヘッド。
- 15 3. 前記プローブは微小突起であることを特徴とする請求項1に記載の近視野光学ヘッド。
4. 前記プローブを、前記情報記録あるいは再生時以外は、前記スライダー底面あるいは前記スライダー内部に収納しておき、前記情報記録あるいは再生時に、前記プローブを、前記スライダー底面から所定の量あるいは方向に突出させる機構を備えていることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の
- 20 近視野光学ヘッド。
5. 前記プローブは前記スライダー底面に複数個形成され、
前記複数のプローブの前記突出量あるいは突出方向あるいはその両者が、前記プローブのおののに対して個別に設定されていることを特徴とする請求
- 25 項1～4のいずれか一項に記載の近視野光学ヘッド。
6. 前記プローブの前記突出量あるいは突出方向あるいはその両者の制御と、

前記スライダーの前記記録媒体上走査を同時に行う機構を備えていることを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載の近視野光学ヘッド。

7. 負荷加重を与えるサスペンションアームにより支持されると共に記録媒体との相対運動により浮上力を得、前記負荷加重と前記浮上力との均衡により記録媒体との間に隙間をつくるスライダーと、
- 5

当該スライダーを貫通し頂部が前記スライダー底面における微小開口となるように形成された少なくとも1つの逆錐状の穴と、

当該逆錐状の穴の底部に発光素子あるいは受光素子とを備え、

- 前記微小開口と前記発光素子あるいは受光素子との距離を前記スライダーの厚みよりも短くしたことを特徴とする近視野光学ヘッド。
- 10

(This page is blank)

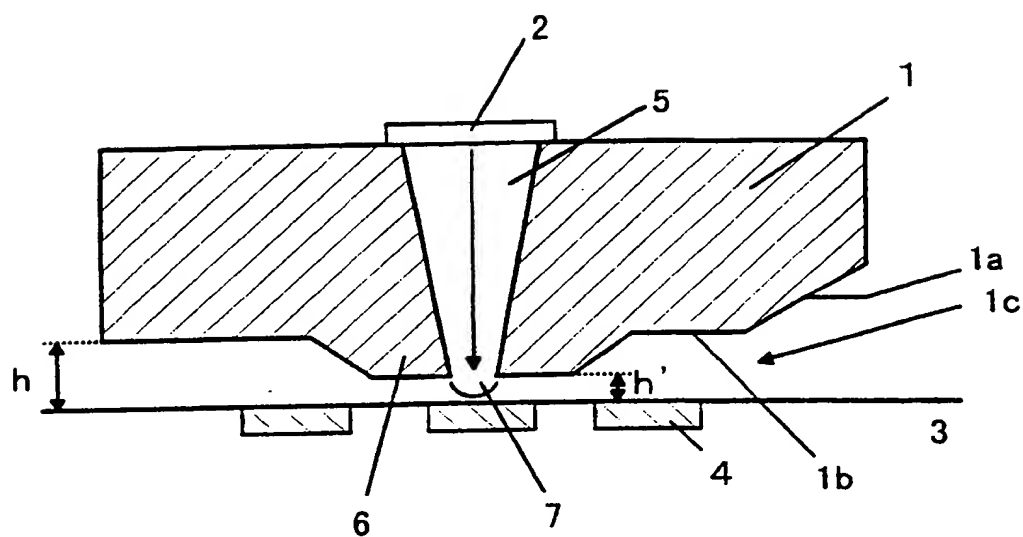


図 1

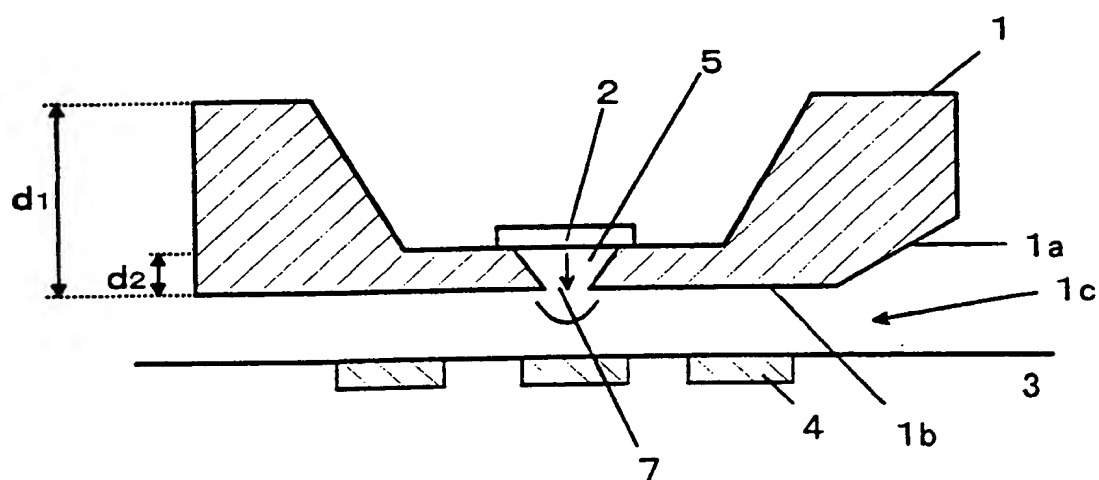


図 2

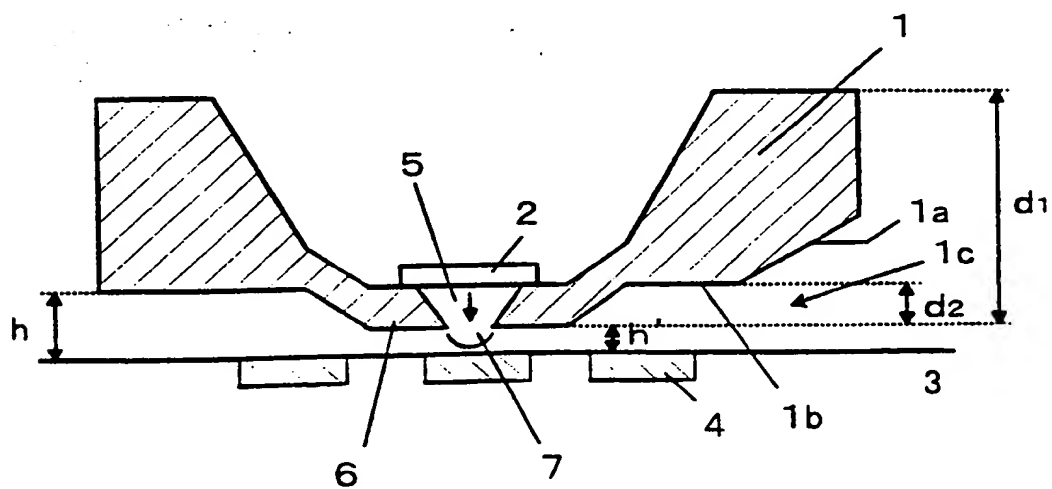


図 3

This Page Blank (uspto)

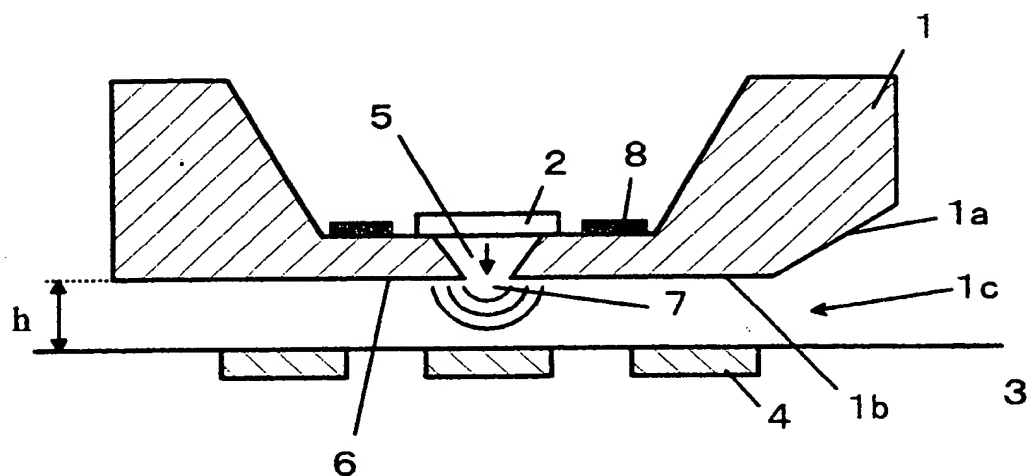


図4(b)

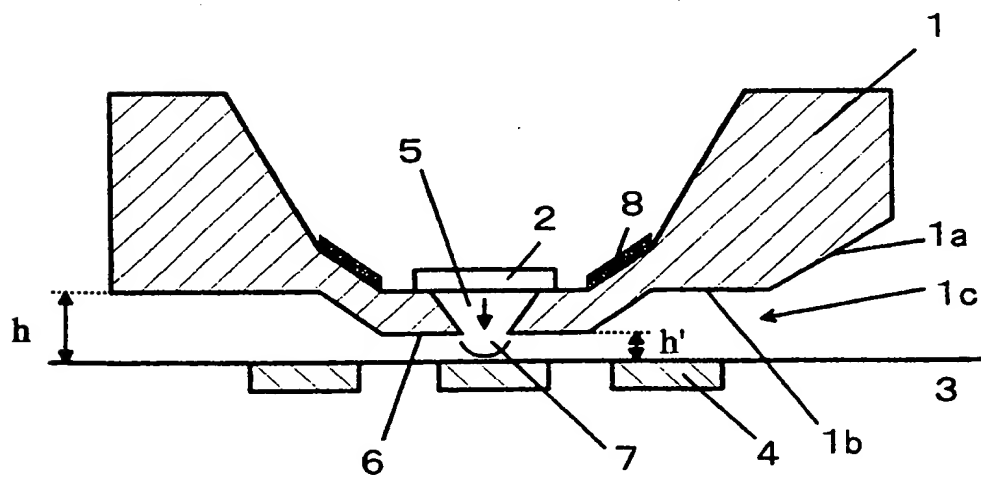
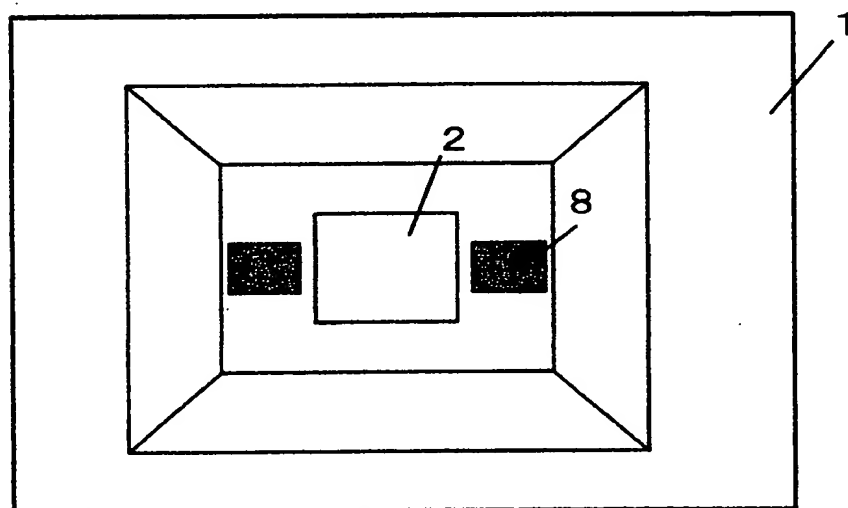


図4(c)

This Page Blank (uspto)

This Page Blank (uspto)

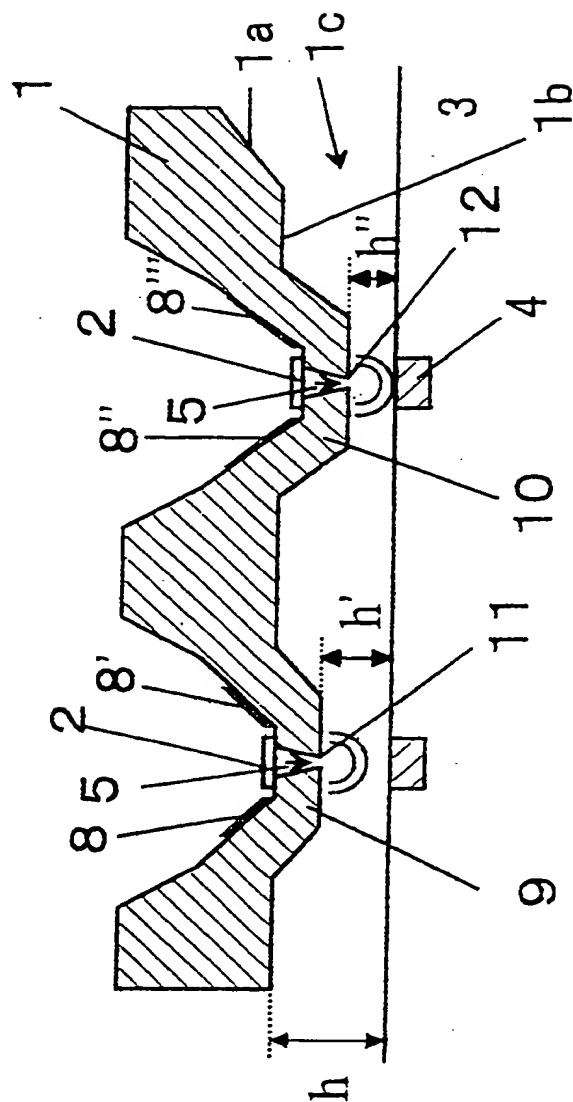


図6(a)

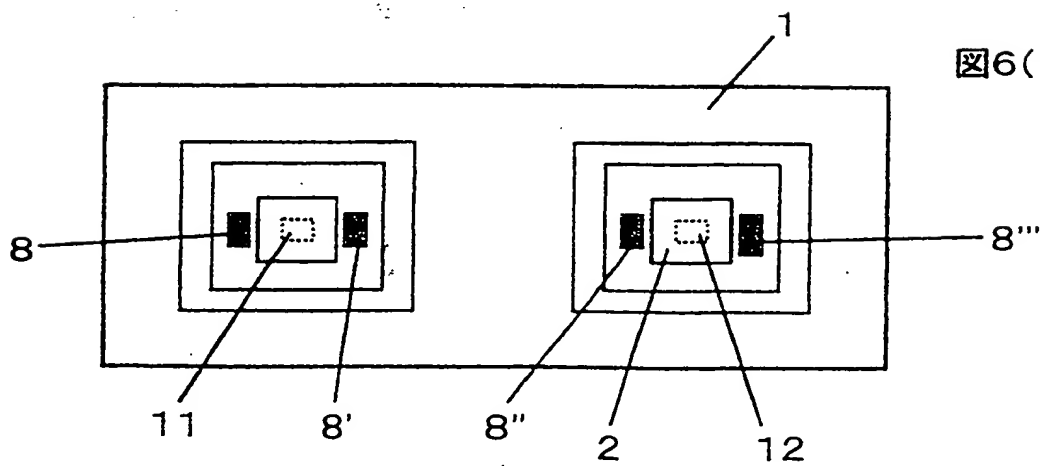


図6(b)

This Page Blank (uspto)

20

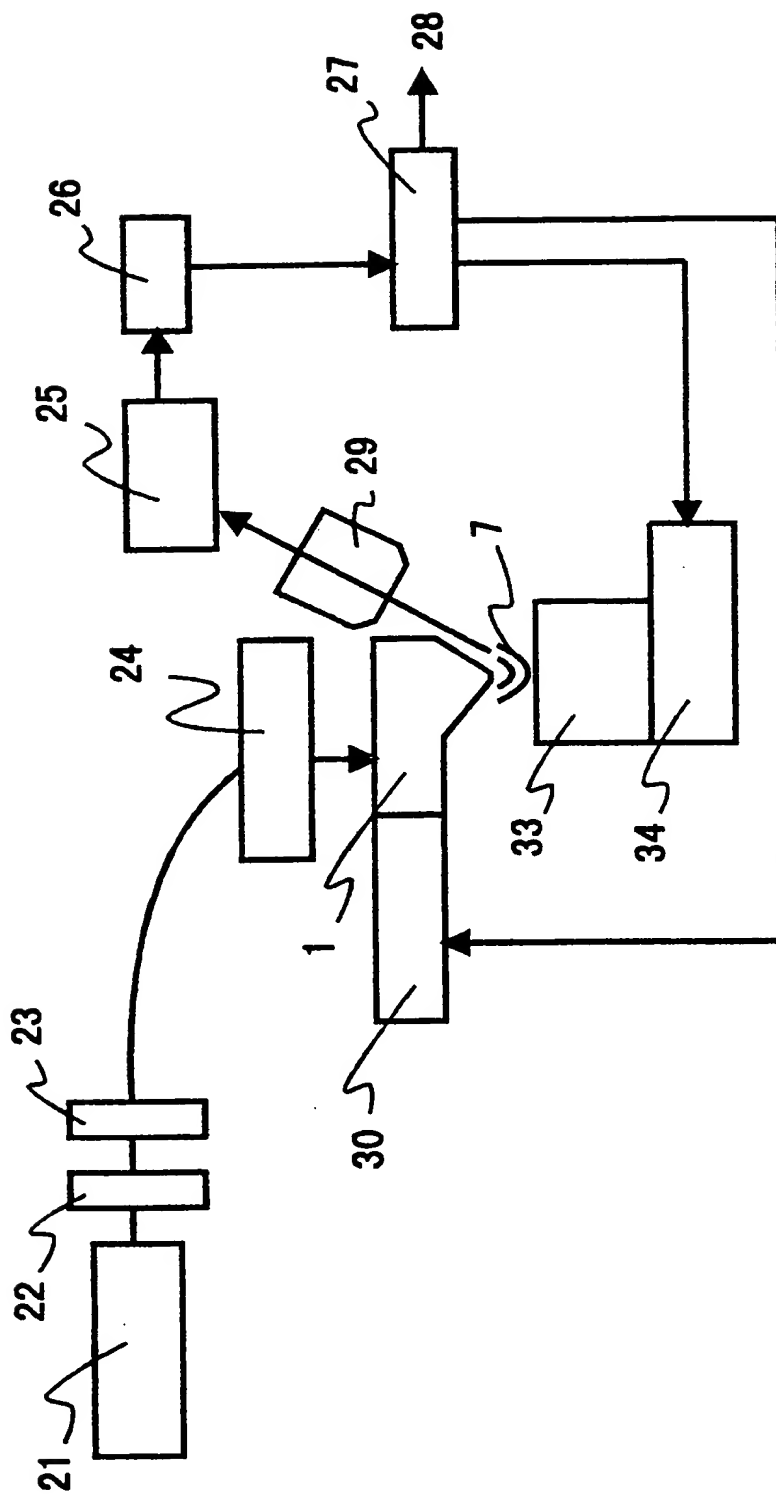


図7

This Page Blank (uspto)

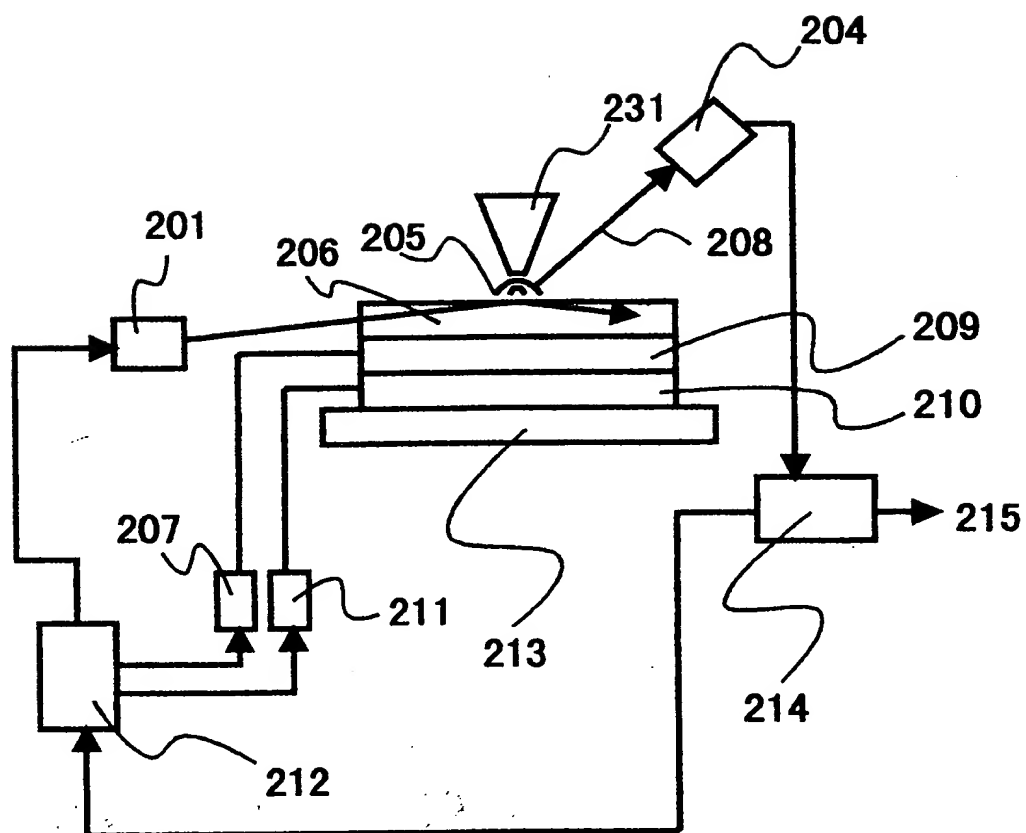
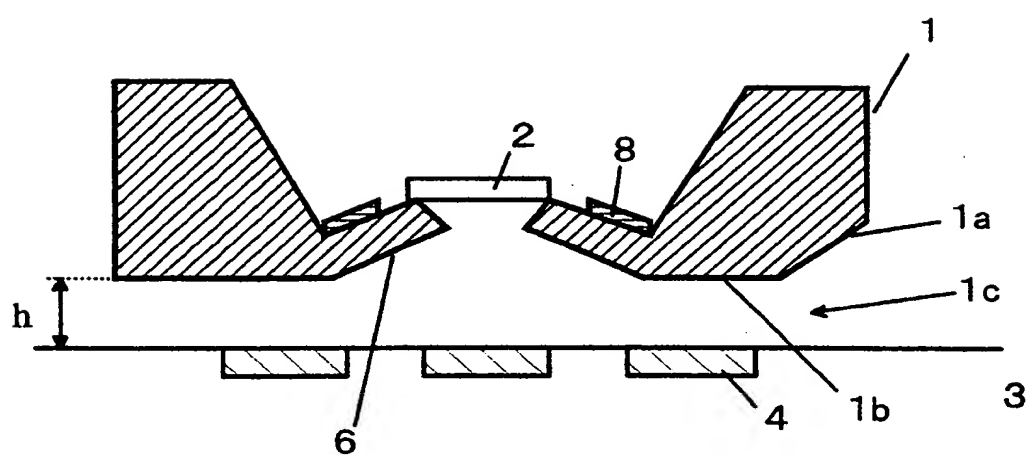


图8

This Page Blank (uspto)

This Page Blank (uspto)

図10



This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP99/02393

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁶ G11B7/135

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁶ G11B7/08-7/22, G01N37/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP, 10-79137, A (Nippon Telegraph & Telephone Corp.), 24 March, 1998 (24. 03. 98) (Family: none) Par. Nos. [0022] to [0025] ; Fig. 3	1-3 4-6
P, X A	US, 5,870,362, A (Seagate Technology, Inc.), 9 February, 1999 (09. 02. 99) & WO, 98/59340, A1	1-3 4-6
P, X A	US, 5,831,797, A (Seagate Technology, Inc.), 3 November, 1998 (03. 11. 98) & WO, 99/05678, A1	1-3 4-6
A	JP, 9-161338, A (Ricoh Co., Ltd.), 20 June, 1997 (20. 06. 97) (Family: none)	1-6
A	JP, 9-198830, A (Hitachi, Ltd.), 31 July, 1997 (31. 07. 97) (Family: none)	1-6
A	JP, 9-257814, A (Seiko Instruments Inc.), 3 October, 1997 (03. 10. 97) (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
2 August, 1999 (02. 08. 99)

Date of mailing of the international search report
17 August, 1999 (17. 08. 99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02393

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 9-269329, A (Canon Inc.), 14 October, 1997 (14. 10. 97) (Family: none)	1-6

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 99/02393

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁶ G 1 1 B 7 / 1 3 5

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁶ G 1 1 B 7 / 0 8 - 7 / 2 2, G 0 1 N 3 7 / 0 0

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国公開実用新案公報	1971-1999年
日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国実用新案登録公報	1996-1999年
日本国登録実用新案公報	1994-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	J P, 10-79137, A (日本電信電話株式会社) 24, 3月, 1998 (24, 03, 98) (ファミリーなし) 22段~25段、第3図	1~3 4~6
P, X A	US, 5, 870, 362, A (Seagate Technology, Inc.) 9, 2月, 1999 (09, 02, 99) & WO, 98/59340, A1	1~3 4~6
P, X A	US, 5, 831, 797, A (Seagate Technology, Inc.) 3, 11月, 1998 (03, 11, 98) & WO, 99/05678, A1	1~3 4~6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.08.99

国際調査報告の発送日

17.08.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山田 洋一

5Q

7811

電話番号 03-3581-1101 内線 3590

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 9-161338, A (株式会社リコー) 20, 6月, 1997 (20, 06, 97) (ファミリーなし)	1~6
A	J P, 9-198830, A (株式会社日立製作所) 31, 7月, 1997 (31, 07, 97) (ファミリーなし)	1~6
A	J P, 9-257814, A (セイコー電子工業株式会社) 3, 10月, 1997 (03, 10, 97) (ファミリーなし)	1~6
A	J P, 9-269329, A (キャノン株式会社) 14, 10月, 1997 (14, 10, 97) (ファミリーなし)	1~6